

## Relação entre potencial de ocorrência e frequência de espécies florestais no Mato Grosso

Aline Canetti<sup>1</sup>  
Marilice Cordeiro Garrastazu<sup>2</sup>  
Patricia Pova de Mattos<sup>3</sup>  
Evaldo Muñoz Braz<sup>4</sup>  
Renato Olivir Basso<sup>5</sup>

Nas florestas tropicais naturais, a grande diversidade e elevado número de espécies têm sido frequentemente apontados como um obstáculo para o manejo florestal sustentável, uma vez que a heterogeneidade biológica dificulta a definição de técnicas silviculturais eficientes. Estudos registram na Região Amazônica, composições florísticas distintas associadas à disposição espacial das árvores, revelando que a densidade e composição de espécies variam de acordo com as diferentes condições ambientais encontradas (GONÇALVES; SANTOS, 2008; KUNZ et al., 2008, 2009; NASCIMENTO et al., 2004; PINTO; OLIVEIRA FILHO, 1999). Portanto, estudos sobre a distribuição e composição de espécies nos distintos microambientes são importantes ferramentas para o manejo da floresta natural direcionado às distintas situações encontradas (NASCIMENTO et al., 2005). Por outro lado, informações sobre distribuição das espécies podem complementar discussões atuais sobre a raridade das espécies. Rabinowitz et al. (1986)

Menciona três características relativas à raridade que podem ocorrer combinadas para cada espécie: distribuição geográfica, especificidade de habitat e tamanho populacional local.

A modelagem de distribuição preditiva, voltada para a análise da distribuição geográfica de espécies, pode ser ferramenta importante para o manejo florestal, especialmente na ausência de uma grande quantidade de dados ou urgência nas tomadas de decisão (GIANNINI et al., 2012). Entretanto, Alexandre et al. (2013) identificaram escassez de trabalhos que realizaram modelagem preditiva de espécies nativas. A aplicação da ferramenta em análise prévia de áreas potenciais, para manejo florestal na Região Amazônica, pode resultar em otimização de custos e tempo, em função de sua grande dimensão e diversidade de estruturas.

Seguindo a mesma linha de otimização de recursos e tempo, a ferramenta de modelagem de distribuição

<sup>1</sup> Doutoranda em Manejo Florestal na Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

<sup>2</sup> Engenheira florestal, mestre em Engenharia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

<sup>3</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Engenharia Florestal, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

<sup>4</sup> Engenheiro florestal, doutor em Engenharia Florestal, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

<sup>5</sup> Engenheiro florestal, gerente proprietário da Elabore Projetos e Consultoria Florestal, Sinop, MT

potencial de espécies tem sido utilizada em áreas diversas no meio florestal, como em estudos para zoneamento de riscos de incêndios florestais (PEZZOPANE et al., 2001; RIBEIRO et al., 2008), para previsão de novas áreas de ocorrência para espécie rara, para modelagem preditiva da distribuição geográfica de espécies (GIOVANELLI et al., 2008) e também para modelagem de distribuição geográfica de espécies lenhosas (SIQUEIRA; DURIGAN, 2007).

Esta técnica pode auxiliar no entendimento dos padrões de distribuição de um bioma ou ecossistema em uma análise regional (SIQUEIRA; DURIGAN, 2007), permitindo que sejam inferidas para grandes áreas informações a partir de dados ambientais de fácil obtenção.

O objetivo desse trabalho foi identificar a relação entre os valores obtidos pela modelagem do potencial de ocorrência de três espécies de interesse econômico e o tamanho da população dessas espécies, em oito locais de três microrregiões do Estado de Mato Grosso.

Foram elaborados mapas de ocorrência potencial de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd., *Hymenolobium excelsum* Ducke e *Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez, utilizando-se o programa Openmodeller com o algoritmo de distância ambiental, usando vinte camadas climáticas e de altitude obtidas na base Worldclim (Tabela 1), com coordenadas geográficas das espécies florestais obtidas no Sistema de Informação Specieslink, conforme detalhamento apresentado na Tabela 2.

**Tabela 1.** Camadas ambientais e climáticas disponibilizadas por WorldClim (HIJMANS, 2005).

Camadas	Dados
alt	Altitude
BIO1	Temperatura média anual
BIO2	Amplitude média diurna (Média mensal (temp. máxima – temp. mínima))
BIO3	Isotermal
BIO4	Sazonalidade da temperatura (desvio padrão * 100)
BIO5	Temperatura máxima do mês mais quente
BIO6	Temperatura mínima do mês mais frio
BIO7	Amplitude da temperatura anual
BIO8	Temperatura média do quartil mais úmido
BIO9	Temperatura média do quartil mais seco
BIO10	Temperatura média do quartil mais quente
BIO11	Temperatura média do quartil mais frio
BIO12	Precipitação pluviométrica anual
BIO13	Precipitação pluviométrica do mês mais úmido
BIO14	Precipitação pluviométrica do mês mais seco
BIO15	Sazonalidade da precipitação pluviométrica (coeficiente de variação)
BIO16	Precipitação pluviométrica do quartil mais úmido
BIO17	Precipitação pluviométrica do quartil mais seco
BIO18	Precipitação pluviométrica do quartil mais quente
BIO19	Precipitação pluviométrica do quartil mais frio

**Tabela 2.** Número de exemplares georreferenciados por coleção biológica e instituição, utilizados para modelagem do potencial de ocorrência de *Dipteryx odorata*, *Hymenolobium excelsum* e *Mezilaurus itauba*, em Mato Grosso.

Coleção biológica	Instituição	Estado/País	<i>D. odorata</i>	<i>H. excelsum</i>	<i>M. itauba</i>
NHM-London-BOT	Natural History Museum London	Inglaterra			2
INPA-Carpoteca	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia	AM	1		
INPAw	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia	AM	1	3	4
F	The Field Museum	EUA	4	1	3
FPR-Colombia	Fundacion Puerto Rastrojo	Colômbia			4

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Coleção biológica	Instituição	Estado/País	<i>D. odorata</i>	<i>H. excelsum</i>	<i>M. itauba</i>
IPA	Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária	PE	3	2	
HAS	Museu de Ciências Naturais - Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul	RS		1	
HAMAB	Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá	AP	3		2
HERBAM	Universidade do Estado do Mato Grosso	MT	7		
CEN	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	DF	1		
ESA	Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz	SP			2
CGMS	Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	MS	1		
HUCPE	Universidade Católica de Pernambuco	PE	1		
UB	Universidade de Brasília	DF	1	1	
SPF	Universidade de São Paulo	SP	2		
UEC	Universidade Estadual de Campinas	SP	3		2
HUEFS	Universidade Estadual de Feira de Santana	BA	3	1	
UFRR	Universidade Federal de Roraima	RR	1		2
HSTM	Universidade Federal do Oeste do Pará	PA	1		
UPCB	Universidade Federal do Paraná	PR	1		1
HCF	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	PR			1
SORO	Universidade Federal de São Carlos	SP	1		
CEPEC	Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira	BA	1		
SP	Instituto de Botânica	SP	5		1
IAC	Instituto Agrônomo de Campinas	SP	3	1	1
ICN	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	RS	1		
EAFM	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia	AM	4		1
MBM	Museu Botânico Municipal de Curitiba	PR	2		
MIRR	Fundação Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia de Roraima	RR	3	1	
R	Museu Nacional	RJ	2	2	
HFSL	Faculdade São Lucas	RO	3		2
HEPH	Jardim Botânico de Brasília	DF	1		
FCAB	Pontifícia Universidade Católica do RJ	RJ	1		
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia	AM	24	3	23
BOTU	Universidade Estadual Paulista	SP	1		
EAC	Universidade Federal do Ceará	CE	1		
MFS	Universidade do Estado do Pará	PA	2		
HRCB	Universidade Estadual Paulista	SP	1		
RON	Universidade Federal de Rondônia	RO	4	2	3
HST	Universidade Federal Rural de Pernambuco	PE	1	1	
TANG	Universidade do Estado de Mato Grosso	MT	2		
HUEM	Universidade Estadual de Maringá	PR	1		
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	RN	1		
MOBOT_BR	Missouri Botanical Garden	EUA	3		15
NY	The New York Botanical Garden	EUA	28	2	13
BCTw	Instituto de Pesquisas Tecnológicas	SP	8	5	8
SPFw	Universidade de São Paulo	SP	1		3

O tamanho da população de cada espécie foi representado pela sua frequência absoluta, com dados obtidos de censos florestais de oito talhões nas microrregiões de Alto Teles Pires, Aripuanã e Sinop, MT (Tabela 3). Para este cálculo, os talhões foram subdivididos em parcelas de 1 ha, sendo calculadas as porcentagens de parcelas que continham a espécie de interesse.

**Tabela 3.** Localização e descrição dos censos pré-exploratórios realizados em florestas primárias em Mato Grosso.

N	Microrregião	Município	Talhão (ha)	Ano do censo
1	Alto Teles Pires	Ipiranga do Norte	649	2010
2	Aripuanã	Aripuanã	760	2013
3	Sinop	Santa Carmem	376	2011
4	Sinop	Santa Carmem	1.604	2011
5	Sinop	Santa Carmem	619	2011
6	Sinop	Santa Carmem	986	2012
7	Sinop	Sinop	1.414	2014
8	Sinop	União do Sul	1.954	2011

Os potenciais de ocorrência de *Dipteryx odorata*, *Hymenolobium excelsum* e *Mezilaurus itauba* estão apresentados na Figura 1.

*D. odorata* apresenta maior extensão com potencial de ocorrência no Estado de Mato Grosso, com valores mais elevados nas partes noroeste e central do estado (Figura 1a). Dentre os oito planos de manejo analisados, as que apresentaram menores valores de potencial de ocorrência dessa espécie localizavam-se em Aripuanã, na microrregião de Aripuanã (local 2), com 78% e em Ipiranga do Norte (local 1), na microrregião de Alto Teles Pires, com 59%. Para a microrregião de Sinop (locais de 3 a 8), os valores encontrados foram superiores a 80%.

Os potenciais de ocorrência de *H. excelsum* e *M. itauba* foram semelhantes (Figuras 1b e 1c). *H. excelsum* tem potencial de ocorrência mais

concentrado em áreas menos extensas no noroeste e nordeste do estado. *M. itauba* está distribuída mais uniformemente nas mesmas regiões, abrangendo uma maior área de alto potencial de ocorrência. *H. excelsum* também apresentou menores valores de potencial de ocorrência nas microrregiões de Aripuanã (38%; local 2) e Alto Teles Pires (34%; local 1), enquanto o potencial de ocorrência calculado para a microrregião de Sinop variou nos planos de manejo analisados entre 56 e 66% (locais de 3 a 8). No entanto, o maior valor de potencial de ocorrência de *M. itauba* foi encontrado na microrregião de Aripuanã (74%; local 2), enquanto Alto Teles Pires (local 1) e Sinop (locais de 3 a 8) permaneceram com potenciais variando de 44 a 56%.

A relação entre potencial de ocorrência e frequência absoluta das espécies está apresentada na Figura 2.

Não foi observada relação entre o potencial de ocorrência e a frequência absoluta das espécies nos talhões estudados. Maior discrepância foi observada na microrregião de Aripuanã, em que o potencial de ocorrência esteve sempre dentre os maiores, enquanto as frequências absolutas observadas foram menores.

Outros fatores como condições bióticas, barreiras ecológicas e aspectos evolucionários não são necessariamente considerados para a definição do potencial de ocorrência no algoritmo utilizado (SOUZA MUÑOZ et al., 2011). A presença de espécies pode ser definida por interações interespecíficas, que podem impedir ou favorecer a existência de uma espécie em determinada área (DE MARCO JÚNIOR; SIQUEIRA, 2009). Ainda assim, sugere-se repetir o teste em locais com disponibilidade de camadas climáticas, de altitude com maior precisão e estrutura de solo, além de coordenadas geográficas de maior número de árvores em levantamentos de campo mais abrangentes, como o realizado pelo Inventário Florestal Nacional (FREITAS et al., 2010).



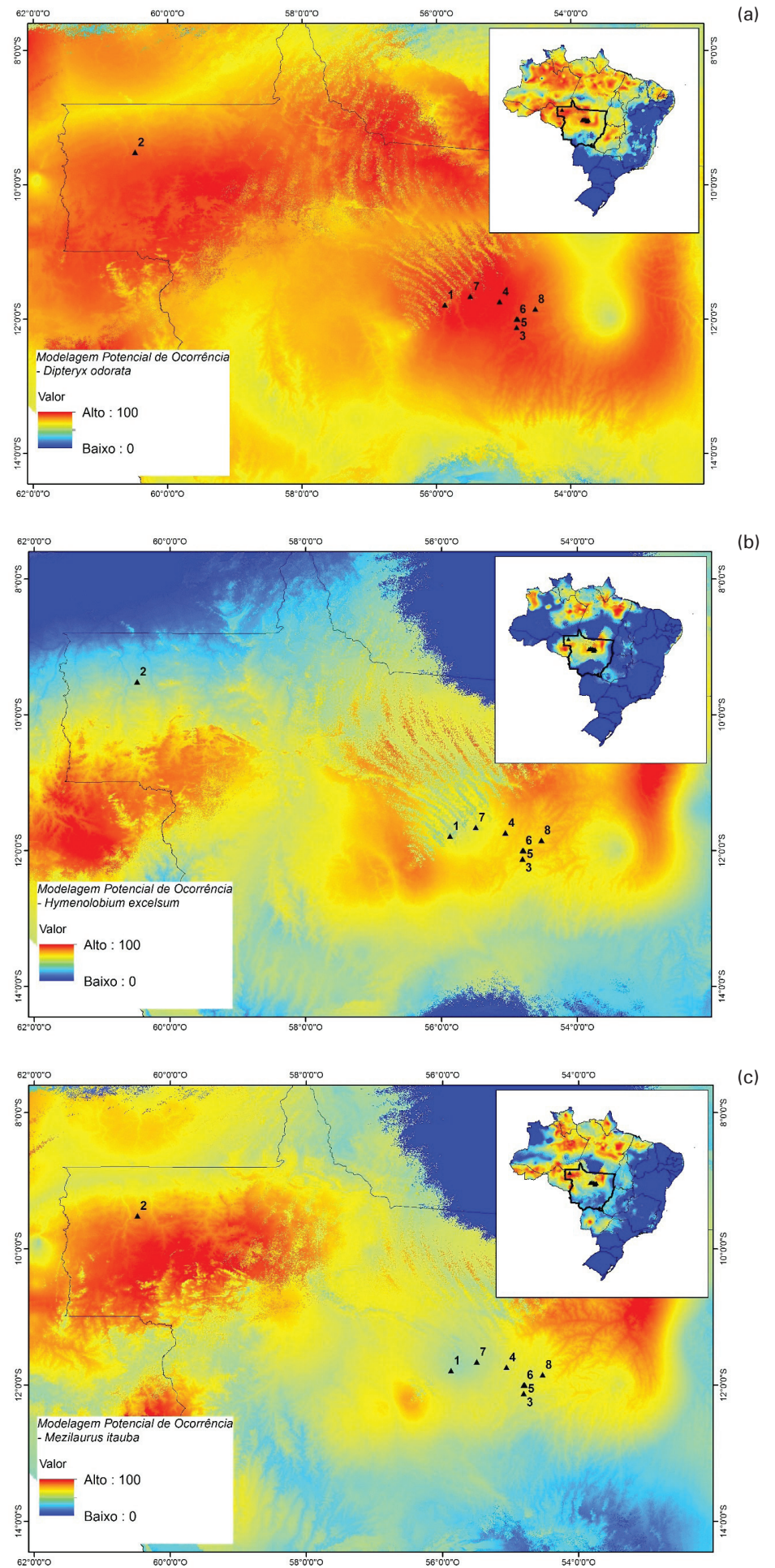
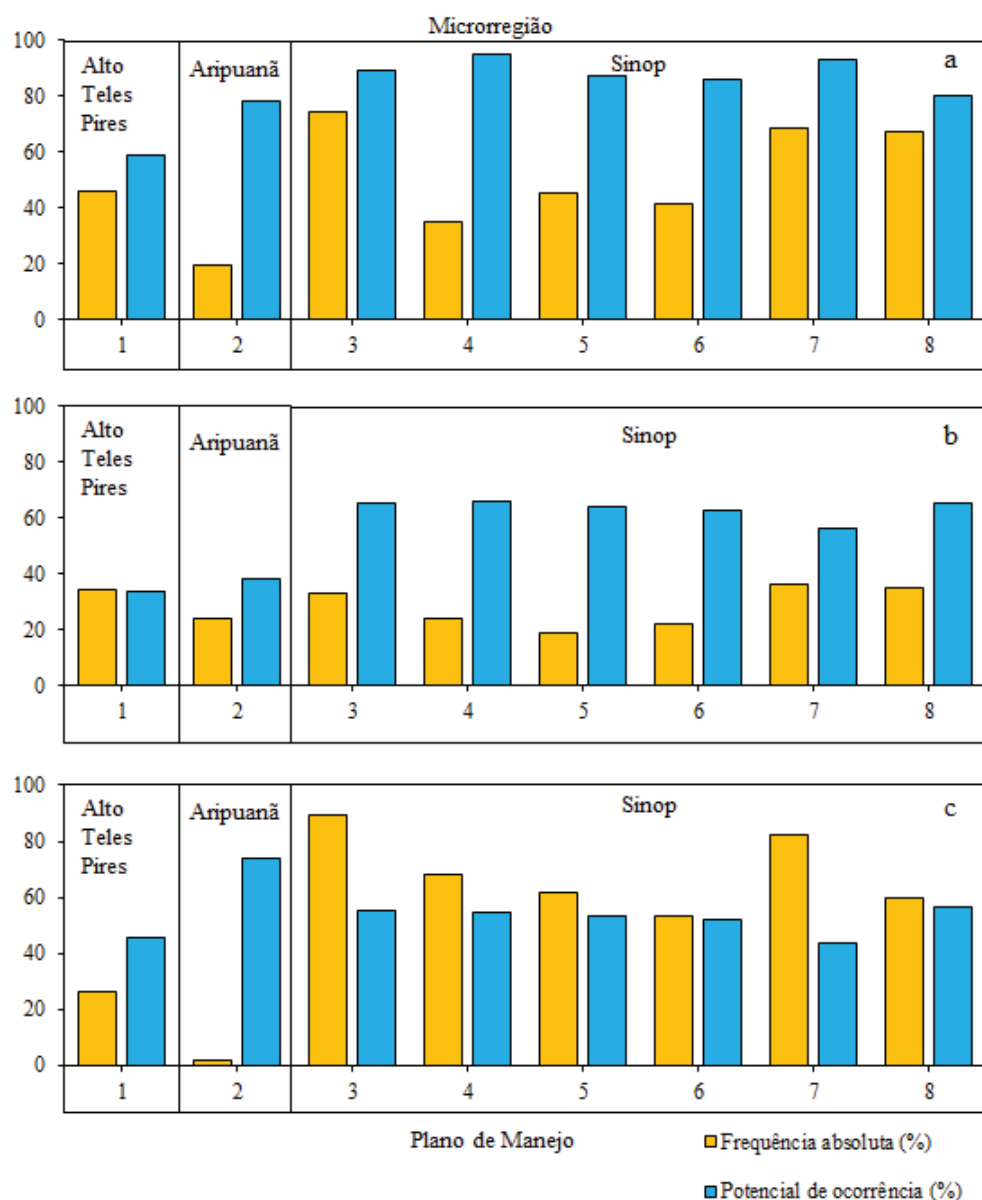


Figura 1. Mapa dos potenciais de ocorrência de: a) *Dipteryx odorata*, b) *Hymenolobium excelsum* e c) *Mezilaurus itauba*, em Mato Grosso.



**Figura 2.** Potencial de ocorrência e frequência relativa de *Dipteryx odorata* (a), *Hymenolobium excelsum* (b) e *Mezilaurus itauba* (c) em oito locais (planos de manejo), em Mato Grosso.

## Conclusões

Apesar do grande potencial da ferramenta, a modelagem do potencial de ocorrência não apresentou resultados consistentes de relação com o tamanho da população. Entretanto, pode ser utilizada para se inferir a provável dispersão geográfica das espécies. Sugere-se que novos testes sejam conduzidos com a inserção de camadas, em maior escala, de dados climáticos, de solo e de altitude e coordenadas geográficas de árvores em levantamentos com maior intensidade amostral, para averiguar o potencial de uso das duas técnicas de análise, visando maior precisão na análise prévia de áreas de floresta primária na Região Amazônica. Para aferição da eficiência da ferramenta com relação às espécies consideradas, também se sugere

o cruzamento com as variáveis de distribuição geográfica e especificidade de hábitat.

## Referências

- ALEXANDRE, B. da R.; LORINI, M. L.; GRELE, C. E. de V. Modelagem preditiva de distribuição de espécies ameaçadas de extinção: um panorama das pesquisas. *Oecologia Australis*, v. 17, n. 4, p. 483-508, 2013.
- DE MARCO JÚNIOR, P.; SIQUEIRA, M. F. Como determinar a distribuição potencial de espécies sob uma abordagem conservacionista. *Megadiversidade*, v. 5, p. 65-76, 2009.
- FREITAS, J. V.; OLIVEIRA, Y. M. M.; ROSOT, M. A. D.; GOMIDE, G. L. A.; MATTOS, P. P. National Forest Inventories reports: Brazil. In: TOMPPA, E.; GSCHWANTNER, Th.; LAWRENCE, M.; MCROBERTS, R. E. (Ed.). *National Forest Inventories: pathways for common reporting*. London: Springer, 2010. v. 1. p. 89-95.

GIANNINI, T. C.; SIQUEIRA, M. F.; ACOSTA, A. L.; BARRETO, F. C.; SARAIVA, A. M.; SANTOS, I. A. D. Desafios atuais da modelagem preditiva de distribuição de espécies. *Rodriguésia*, v. 63, n. 3, p. 733-749, 2012.

GIOVANELLI, J. G.; ARAUJO, C. O.; HADDAD, C. F.; ALEXANDRINO, J. Modelagem do nicho ecológico de *Phyllomedusa ayeaye* (Anura: Hylidae): previsão de novas áreas de ocorrência para uma espécie rara. *Neotropical Biology and Conservation*, v. 3, n. 2, p. 59-65, 2008.

GONÇALVES, F. G.; SANTOS, J. dos. Composição florística e estrutura de uma unidade de manejo florestal sustentável na Floresta Nacional do Tapajós, Pará. *Acta Amazonica*, v. 38, n. 2, p. 229-244, 2008. DOI: 10.1590/S0044-59672008000200006.

HIJMANS, R. J.; CAMERON, S. E.; PARRA, J. L.; JONES, P. G.; JARVIS, A. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, v. 25, n. 15, p. 1965-1978, 2005.

KUNZ, S. H.; IVANAUSKAS, N. M.; MARTINS, S. V.; SILVA, E.; STEFANELLO, D. Análise da similaridade florística entre florestas do Alto Rio Xingu, da Bacia Amazônica e do Planalto Central. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 32, n. 4, p. 725-736, 2009. DOI: 10.1590/S0100-84042009000400011.

KUNZ, S. H.; IVANAUSKAS, N. M.; MARTINS, S. V.; SILVA, E.; STEFANELLO, D. Aspectos florísticos e fitossociológicos de um trecho de Floresta Estacional Perenifolia na Fazenda Trairão, Bacia do Rio das Pacas, Querência-MT. *Acta Amazonica*, v. 38, n. 2, p. 245-254, 2008. DOI: 10.1590/S0044-59672008000200007.

NASCIMENTO, A. R. T.; FELFILI, J. M.; MEIRELLES, E. M. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de Floresta Estacional Decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. *Acta Botânica Brasilica*, v. 18, n. 3, p. 659-669, 2004. DOI: 10.1590/S0102-33062004000300023.

NASCIMENTO, A. R. T.; LONGHI, S. J.; BRENA, D. A. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. *Ciência Florestal*, v. 11, n. 1, p. 105-119, 2005. DOI: 10.5902/19805098499.

PEZZOPANE, J. E. M.; OLIVEIRA NETO, S. N.; VILELA, M. D. F. Risco de incêndios em função da característica do clima, relevo e cobertura do solo. *Floresta e Ambiente*, v. 8, n. 1, p. 161-165, 2001.

PINTO, J. R. R.; OLIVEIRA FILHO, A. T. de. Perfil florístico e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil. 1999. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 22, n. 1, p. 53-67, 1999. DOI: 10.1590/S0100-84041999000100008.

RABINOWITZ, D.; CAIRS, S.; DILLON, T. Seven forms of rarity and their frequency in the flora of British Isles. In: SOULÉ, M. E. (Ed.). *Conservation biology: science of scarcity and diversity*. Sunderland: Sinauer, 1986. p. 182-204.

RIBEIRO, L.; KOPROSKI, L. de P.; STOLLE, L.; LINGNAU, C.; SOARES, R. V.; BATISTA, A. C. Zoneamento de riscos de incêndios florestais para a fazenda experimental do Canguiri, Pinhais (PR). *Floresta*, v. 38, n. 3, 2008. DOI: 10.5380/rr.v38i3.12430.

SIQUEIRA, M. F.; DURIGAN, G. Modelagem da distribuição geográfica de espécies lenhosas de cerrado no Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 30, n. 2, p. 233-243, 2007. DOI: 10.1590/S0100-84042007000200008.

SOUZA MUÑOZ, M. E. de; DE GIOVANNI, R.; DE SIQUEIRA, M. F.; SUTTON, T.; BREWER, P.; PEREIRA, R. S.; CANHOS, V. P. openModeller: a generic approach to species' potential distribution modelling. *Geoinformatica*, v. 15, n. 1, p. 111-135, 2011. DOI: 10.1007/s10707-009-0090-7.

## Comunicado Técnico, 396

**Embrapa Florestas**  
Endereço: Estrada da Ribeira Km 111, CP 319  
CEP 83411-000 - Colombo, PR  
Fone: 41 3675-5600  
www.embrapa.br/florestas  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/



1ª edição  
Versão digital (2017)

## Comitê de Publicações

**Presidente:** Patrícia Póvoa de Mattos  
**Vice-Presidente:** José Elidney Pinto Júnior  
**Secretária-Executiva:** Elisabete Marques Oaida  
**Membros:** Elenice Fritzsons, Giselda Maia Rego, Ivar Wendling, Jorge Ribaski, Luis Claudio Maranhão Froufe, Maria Izabel Radomski, Susete do Rocio Chiarello Penteado, Valderes Aparecida de Sousa

## Expediente

**Supervisão editorial:** José Elidney Pinto Júnior  
**Revisão de texto:** José Elidney Pinto Júnior  
**Normalização bibliográfica:** Francisca Rasche  
**Editoração eletrônica:** Neide Makiko Furukawa